

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-144019

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/22

(21)Application number : 11-319673

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 10.11.1999

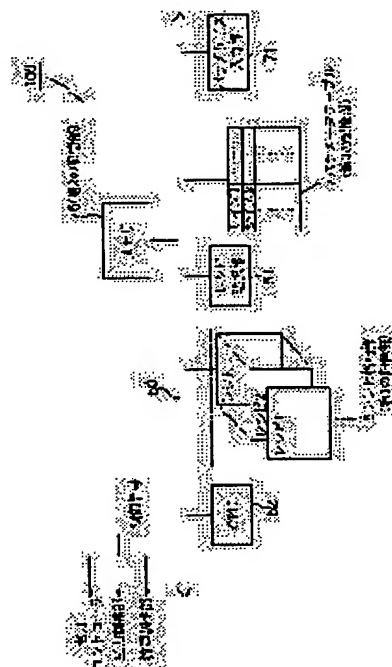
(72)Inventor : SUZUKI FUJIO
SAKAMOTO KOICHI
O BUNRYO
YASUHARA MOYURU

(54) BATCH TYPE HEAT TREATMENT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable satisfactory heat treatment even without filling all empty areas with dummy wafers when the number of product wafers to be packaged on a wafer boat is less than a maximum number.

SOLUTION: A recipe, in which treatment procedures including the target values of treatment parameters such as treatment temperature, treatment pressure and gas flow are described corresponding to treatment classes, is prepared. Concerning the treatment parameter to change the target value corresponding to the number of product wafers (batch size), on the other hand, the target value of the treatment parameter is stored for each batch size. When batch size information is inputted, the correspondent treatment parameter is written out in a memory. Concerning the target value of the treatment parameter to be changed corresponding to the batch size, in the recipe, an address, where the correspondent target value is written, inside the memory is described in place of the target value so that one recipe can deal with respective batch sizes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-144019
(P2001-144019A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	5 F 0 4 5
21/22	5 0 1	21/22	5 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-319673

(22) 出願日 平成11年11月10日 (1999. 11. 10)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 鈴木 富士雄

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(72) 発明者 坂本 浩一

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(74) 代理人 100091513

弁理士 井上 俊夫

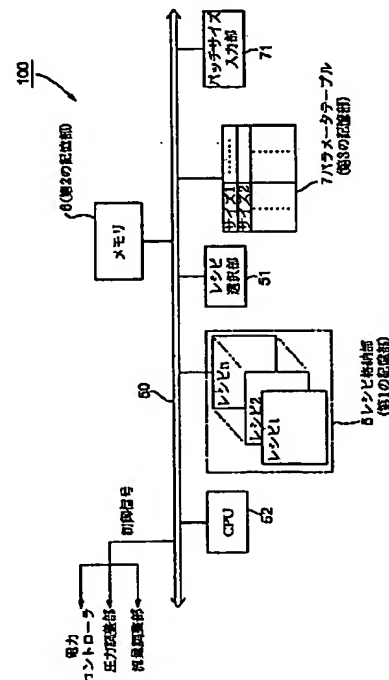
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッチ式熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 バッチ式熱処理装置において、ウエハポートに搭載する製品ウエハの枚数が最大枚数より少ない場合に、空き領域をダミーウエハにより全部埋めなくとも良好な熱処理が行えるようにすること。

【解決手段】 処理種別に応じて、処理温度、処理圧力、ガス流量などの処理パラメータの目標値を含む処理手順を記載したレシピを用意する。一方製品ウエハの枚数（バッチサイズ）により目標値を変える必要のある処理パラメータについては、バッチサイズ毎に処理パラメータの目標値を格納しておき、バッチサイズ情報の入力により、対応する処理パラメータをメモリに書き出す。前記レシピにおいて、バッチサイズにより変わる処理パラメータの目標値については、目標値の代わりに前記メモリ内の対応する目標値の書き込まれた番地を記載しておき、一つのレシピで各バッチサイズに対応できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の被処理体を搭載した保持具を加熱炉内に搬入し、制御信号に基づいて処理パラメータを制御することにより被処理体に対して熱処理を行うバッチ式熱処理装置において、

前記被処理体に対して熱処理を行うのに必要な処理手順を格納する第1の記憶部と、

前記保持具における被処理体の搭載枚数に応じた処理パラメータの目標値を格納する第2の記憶部と、

前記第1の記憶部から処理手順を読み出すと共に第2の記憶部から処理パラメータの目標値を読み出し、処理パラメータを制御するための制御信号を出力する処理手段と、を備えたことを特徴とするバッチ式熱処理装置。

【請求項2】 第1の記憶部に格納された処理手順は、被処理体の搭載枚数に対して共通な処理パラメータの目標値を含むことを特徴とする請求項1記載のバッチ式熱処理装置。

【請求項3】 第1の記憶部に格納された処理手順は、被処理体の搭載枚数に応じた処理パラメータの目標値の記載箇所に相当する箇所に、第2の記憶部における当該処理パラメータの目標値の番地が記載され、処理手段は、第1の記憶部から前記番地を読み出して、第2の記憶部からその番地に書き込まれた処理パラメータの目標値を読み出すことを特徴とする請求項1または2記載のバッチ式熱処理装置。

【請求項4】 被処理体の搭載枚数と処理パラメータの目標値とを対応付けて記憶する第3の記憶部と、被処理体の搭載枚数の情報の入力部と、を備え、入力された被処理体の搭載枚数の情報に基づいて、前記第3の記憶部から対応する処理パラメータの目標値を選択して第2の記憶部に書き込むことを特徴とする請求項1、2または3記載のバッチ式熱処理装置。

【請求項5】 被処理体の搭載枚数に応じた処理パラメータの目標値は、加熱炉内の処理雰囲気温度の目標値、加熱炉内の圧力の目標値及び加熱炉内に供給されるガスの流量の目標値のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1ないし4にいずれか記載のバッチ式熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハなどの被処理体を多数枚一括して熱処理するバッチ式熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に多数枚の半導体ウエハに対して成膜処理、酸化処理あるいは拡散処理などの熱処理装置を一括して行うバッチ式熱処理装置として横型熱処理装置や縦型熱処理装置が知られており、最近では大気巻き込みが少ない等の理由から縦型熱処理装置が主流になりつつある。

【0003】図8は縦型熱処理装置の概観を示す図であり、この装置は縦型の加熱炉11と、ウエハ保持具であるウエハポート12とを備えている。加熱炉11は縦型の反応管の周囲にヒータを設けて構成され、ガス供給管11a及び排気管11bが接続されている。ウエハポート12は、複数の支柱13を備え、各支柱13に形成された溝にウエハWの周縁部を支持することにより多数枚のウエハWが所定のピッチで棚状に保持されるように構成される。ウエハポート12はウエハWが移載された後、ポートエレベータ14により加熱炉11の下方開口部を通じて加熱炉11内に搬入され、ウエハWに対して所定の熱処理が行われる。

【0004】このような熱処理装置の制御系においては、例えば成膜すべき薄膜の種類、膜厚などに応じて、処理圧力、処理温度、ガス流量などの処理条件（処理パラメータの目標値）が決められており、これら処理条件を書き込んだレシピが複数用意されている。従ってオペレータが例えば薄膜の種類及び膜厚に応じたレシピを選択することにより、予め定められた処理条件に基づいて熱処理装置が運転される。このようなレシピでは実際にウエハポート12にウエハを満載して熱処理を行い、最適な処理条件を見つけることにより作成される。

【0005】ところで、最近にあっては、多種多様な半導体デバイスが要求されることから小ロットで多品種のウエハに対して熱処理が必要とされる場合がある。例えば製品ウエハとしてフル枚数である例えば150枚の処理が必要な時には、ウエハポート12は満載状態となるが、それよりも少ない枚数、例えば100枚、50枚或いは25枚の熱処理が必要な場合もある。このような場合、不足枚数だけダミーウエハを用いてウエハポート12を満載状態とし、ウエハ満載時の通常の処理条件で熱処理を行うようにしていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらダミーウエハはコストが高く、複数回の処理毎に洗浄されて繰り返し使用されるが、最終的には廃棄され、このためランニングコストを高騰させる要因になっていた。また製品ウエハの枚数が少ないにもかかわらず、ダミーウエハの移載に時間を要し、スループットの点でも無駄があった。またバッチサイズが小さい場合（製品ウエハがフル枚数より少ない場合）、ダミーウエハを用いずに処理を行うとウエハポート12内にウエハ未載置の空き領域があるので部分的にウエハ温度やガス濃度が乱れたりして、熱処理のウエハ面内均一性、面間均一性及び処理速度が変わって熱処理の再現性が低下して好ましくない。

【0007】本発明はこのような事情の下になされたものでありその目的は、保持具に被処理体を保持しない空き領域があっても良好な処理を行うことのできるバッチ式熱処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のバッチ式熱処理装置は、複数枚の被処理体を搭載した保持具を加熱炉内に搬入し、制御信号に基づいて処理パラメータを制御することにより被処理体に対して熱処理を行うバッチ式熱処理装置において、前記被処理体に対して熱処理を行うのに必要な処理手順を格納する第1の記憶部と、前記保持具における被処理体の搭載枚数に応じた処理パラメータの目標値を格納する第2の記憶部と、前記第1の記憶部から処理手順を読み出すと共に第2の記憶部から処理パラメータの目標値を読み出し、処理パラメータを制御するための制御信号を出力する処理手段と、を備えたことを特徴とする。処理パラメータの目標値とは、例えば加熱炉内の処理雰囲気気の温度の目標値、加熱炉内の圧力の目標値及び加熱炉内に供給されるガスの流量の目標値などを指す。

【0009】この発明をより具体的に説明すると、例えば第1の記憶部に格納された処理手順は、被処理体の搭載枚数に対して共通な処理パラメータの目標値を含み、また被処理体の搭載枚数に応じた処理パラメータの目標値の記載箇所に相当する箇所に、第2の記憶部における当該処理パラメータの目標値の番地が記載される。この場合処理手段は、第1の記憶部から前記番地を読み出して、第2の記憶部からその番地書き込まれた処理パラメータの目標値を読み出す。

【0010】第2の記憶部の処理パラメータの目標値は、例えば次のように格納される。即ち被処理体の搭載枚数と処理パラメータの目標値とを対応付けて記憶する第3の記憶部と、被処理体の搭載枚数の情報の入力部と、を設け、入力された被処理体の搭載枚数の情報に基づいて、前記第3の記憶部から対応する処理パラメータの目標値を選択して第2の記憶部に書き込む。

【0011】このような発明によれば、保持具における被処理体の搭載枚数に応じて処理パラメータの目標値が決められているので、保持具に空き領域（未載置領域）があっても良好な熱処理を行うことができ、被処理体の搭載枚数が最大枚数よりも少ない場合にダミー被処理体により常に空き領域全部を補充しなくて済むので（ただしダミー被処理体を所定枚数用いる場合には、被処理体の搭載枚数が多いときに空き領域全部が埋まる場合もある）、ランニングコストが低減できる。また処理種別が決まれば、被処理体の搭載枚数が変わっても共通の処理手順を用いて熱処理を行うことができるので、ソフトウェアの管理上有利である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明のバッチ式熱処理装置を縦型熱処理装置に適用した実施の形態について説明する。この縦型熱処理装置は、図1に示すように例えば石英で作られた内管2a及び外管2bよりなる二重管構造の反応管2を備え、反応管2の下部側には金属製の筒状のマニホールド21が設けられている。

【0013】前記内管2aは上端が開口されており、マニホールド21の内方側にて支持されている。外管2bは上端が塞がれており、下端がベースプレート22の下部にてマニホールド21の上端に気密に接合されている。

【0014】前記反応管2内には、多数枚例えば150枚の被処理体をなすウエハW（製品ウエハ）が各々水平な状態で上下に間隔をおいて保持具であるウエハポート23に棚状に載置されており、このウエハポート23は蓋体24の上に保温筒（断熱体）25を介して保持されている。前記ウエハポート23は、被処理体である製品ウエハWをできるだけ均一な加熱雰囲気中に置くために上端側と下端側とにサイドウエハと呼ばれる常時載置用のウエハが載置されると共に処理の状態をモニターするモニタウエハも散在して置かれることから、製品ウエハに加えてこれらウエハを見込んだ数の溝が設置され、例えば150枚の製品ウエハWを搭載するものにあっては、170枚分の保持溝が形成されている。前記蓋体24は、ウエハポート23を反応管2内に搬入、搬出するためのポートエレベータ26の上に搭載されており、上限位置にあるときにはマニホールド21の下端開口部、即ち反応管2とマニホールド21とで構成される処理容器の下端開口部を閉塞する役割を持つものである。

【0015】反応管2の周囲には例えば抵抗加熱体よりなるヒータ3が設けられており、ヒータ3は例えば上段、中段、下段に3分割されていて各ヒータ31、32、33が電力コントローラ34、35、36により独立して発熱量を制御できるようになっている。なおヒータ3は3分割に限らず4個以上に分割してもよい。この例では反応管2、マニホールド21、ヒータ3により加熱炉が構成される。

【0016】またマニホールド21には、内管2a内にガスを供給するように複数のガス供給管が設けられており、図1では便宜上3本のガス供給管41、42、43を示してある。各ガス供給管41、42、43には、ガス流量を夫々調整するための例えばマスフローコントローラなどの流量調整部44、45、46やバルブ（図示せず）などが介設されている。更にまたマニホールド21には、内管2aと外管2bとの隙間から排気するように排気管27が接続されており、この排気管27は図示しない真空ポンプに接続されている。排気管27の途中には反応管2内の圧力を調整するための例えばバタフライバルブやバルブ駆動部などを含む圧力調整部28が設けられている。

【0017】そしてこの縦型熱処理装置は、反応管2内の処理雰囲気気の温度、ガス流量、反応管2内の圧力といった処理パラメータを制御するための制御部100を備えており、この制御部100は、次に詳述するが、ヒータ3の電力コントローラ34、35、36、圧力調整部28、流量調整部44、45、46に制御信号を出力す

るものである。

【0018】図2は制御部100の構成を示す構成図である。図2中50はバスであり、このバス50には第1の記憶部に相当するレシピ格納部5、第2の記憶部に相当するメモリ6、第3の記憶部に相当するパラメータテーブル格納部7が接続されている。レシピ格納部5には、例えば成膜すべき薄膜の種類及び薄膜の膜厚の大きさといった処理種別毎に決められたレシピ（レシピ1、レシピ2…レシピn）が格納されており、例えばタッチパネルなどからなるレシピ選択部51により処理種別を指定することにより、その処理種別に対応するレシピ（1、2…またはn）が選択される。

【0019】レシピは加熱炉側の処理手順を記載したプログラムであり、このレシピを説明する前に、熱処理を行うための一連のステップについて、ステップと加熱炉内の温度とを対応させた図3を参照しながら述べる。先ずステップ1はウエハポート23にウエハWを移載している間の待機時間であり、ウエハポート23の搬入の準備が整うと、時刻t1から時刻t2に亘ってウエハポート23の搬入即ちローディングが行われる（ステップ2）。ローディング終了後に加熱炉内が昇温され（ステップ3）、処理雰囲気が所定の温度まで昇温された時刻t3以後処理雰囲気内の温度安定化を図る（ステップ4）。そして温度が安定した時刻t4にてガスを反応管2内に供給してウエハWに対して所定の熱処理例えば成膜処理が行われる（ステップ5）。熱処理が終了した時刻t5以後に加熱炉内を降温し（ステップ6）、処理雰囲気が所定の温度になった時刻t6以後に、ウエハポート23の搬出即ちアンローディングが行われる。

【0020】図4はレシピの内容をイメージとして示す説明図であり、レシピとは各ステップが実行されるようにヒータ3の温度調整、ガス供給管41、42、43のバルブのオン、オフ、ガス流量調整、圧力調整などの指示が処理パラメータの目標値と共に並べて記載された処理手順である。図4には各ステップに対応した、処理雰囲気の温度（ヒータ31、32、33の加熱エリアである上段、中段、下段の温度）、反応管2内の圧力及びガス流量の各目標値、並びに供給すべきガスの種類が記載されているが、この他制御時間などが記載されると共に、更にステップ3（昇温）及びステップ6（降温）には、夫々昇温速度及び降温速度の目標値が記載されている。

【0021】このように書かれたレシピは、バス50に接続された処理手段であるCPU（中央処理ユニット）52により読み出されて、電力コントローラ34、35、36、圧力調整部28、流量調整部44、45、46の制御信号として出力される。図1には示していないが、例えば反応管2の内外に夫々温度センサーが設けられると共に例えばマニホールド21内に圧力センサーが設けられ、例えばこれらセンサーの検出値と温度目標値

あるいは圧力目標値とに基づいて、制御信号が出力されることになる。

【0022】ところで本発明は、ウエハポート23に対する製品ウエハ（ウエハW）の搭載枚数が最大搭載枚数よりも少ない場合には、ウエハポート23の空き領域をダミー被処理体であるダミーウエハDWにより全部埋めることなく熱処理しようとする技術であり、このため処理パラメータの中で、ウエハポート23に対するウエハWの搭載枚数により目標値を変えなければならないものがある。各処理パラメータの目標値は、予めウエハWの搭載枚数を種々変えて熱処理例えば成膜処理を行い、膜厚についてウエハ面内、ウエハ面間の均一性及び再現性の良い結果が得られるような値を見つけて決定される。

【0023】図5はウエハWの搭載枚数が最大枚数よりも少ない場合の一例を示し、この例ではウエハWを例えばガスの流れ方向における上流側つまり下段側に詰めて配列し、その上に数枚のダミー被処理体であるダミーウエハDWを積層してあるが、本発明はこうしたダミーウエハDWを用いることに限定されない。なおSWはサイドウエハである。

【0024】このような未載置領域（空き領域）が存在する場合の処理パラメータに関して温度、圧力の場合を例にとって簡単に述べる。一般に反応管23内は処理ガスが上流側から下流側に向かって拡散しているため、下部側から上部側に向って温度が高くなるように傾斜がつけられている。ここで図5のようにウエハポート23上に空き領域があるとウエハWの上部側の温度が目標温度よりも高くなっているため、対応する部位の温度目標値については満載状態の目標値よりも小さく設定すれば温度補償ができる。また図5に示すように一般に圧力検出部200は排気管27の排気口近傍に設けられているが、空き領域に応じてコンダクタンスが変動するので空き領域が大きい程実際の圧力は低下する。このためウエハWの搭載枚数に応じて圧力目標値を変えておくことにより、予定通りの圧力制御を行うことができる。

【0025】以上述べたように処理パラメータの目標値の中には、ウエハWの搭載枚数に応じて変わるものと変わらないものがあり、変わらないものつまり各バッチサイズに共通な処理パラメータの目標値についてはレシピの中に書き込まれ、バッチサイズの大きさにより変わる処理パラメータの目標値については、図2に示すパラメータテーブル7の中から対応する処理パラメータの目標値をメモリ6に呼び出し、このメモリ6を参照するようにしている。

【0026】具体的に述べると、パラメータテーブル格納部（第3の記憶部）7には、各処理種別に応じてバッチサイズ毎に処理パラメータの目標値が格納されている。バッチサイズとはウエハポートを埋めているウエハ群の大きさである。例えば既述のように所定枚数のダミーウエハDWを用いる場合には、ウエハWとダミーウエ

ハDWとの合計分であり、。ダミーウエハDWを用いない場合にはウエハWの枚数分である。ウエハWの枚数一つ一つにバッチサイズを割り当ててもよいが、ウエハWの枚数をグループにまとめ、そのグループ毎にバッチサイズを割り当ててもよく、一例を挙げれば、ウエハWが1枚から10枚までは「バッチサイズ1」、11枚から20枚までは「バッチサイズ2」といった具合になる。

【0027】図6には一つのバッチサイズについて、バッチサイズにより変更した方がよい処理パラメータの目標値、この例では昇温速度、温度、圧力及びガス流量の各目標値が記載されている。このような処理パラメータの目標値がバッチサイズ毎にパラメータテーブルとして格納されており、図2に示すバッチサイズ入力部71から入力されるバッチサイズ情報に対応するデータ（処理パラメータの目標値群）がメモリ6（第2の記憶部）にコピーされる。

【0028】ここで図4のレシピの説明に戻ると、バッチサイズにより変わる処理パラメータの目標値については、その目標値を記載すべき箇所に当該目標値の代わりに、メモリ6の中に書き込まれている当該目標値の番地（アドレス）が書き込まれている。図4ではこの番地の記載を「メモリ参照」として記載してある。

【0029】また各レシピはパラメータテーブル7の対応する処理パラメータの目標値群と一対になって管理されている。即ちある処理種別に対応するレシピ1と、当該処理種別における各バッチサイズの処理パラメータの目標値群とが一対になってコピーされ、管理されている。従って例えばレシピ1のみを外部にコピーする場合例えば他の縦型熱処理ステーションに転送する場合、レシピ1に付随するパラメータテーブルと一緒に転送される。

【0030】次に上述装置の作用について述べる。先ずこれから処理を行おうとする処理種別に応じたレシピをレシピ格納部5内のレシピ群の中からレシピ選択部51（図2参照）により選択すると共に、バッチサイズ情報を前記入力部71により入力することによりパラメータテーブル格納部7内のパラメータテーブルの中からバッチサイズに対応する処理パラメータ群をメモリ6にコピーする。図7はレシピ1及びバッチサイズ1が選択される様子を概念的に示したものである。バッチサイズ情報の入力については、縦型熱処理ステーション内のウエハ搬送装置から与えるようにしてもよいし、操作パネルからマニュアルで入力してもよいし、あるいはホストコンピュータから入力するようにしてもよい。これらの場合ウエハ搬送装置によりカウントしたウエハ枚数を教える手段、操作パネル、ホストコンピュータが夫々前記入力部71に相当する。

【0031】そしてCPU52がレシピをステップ1から順に読み出して実行し、読み出し箇所が「メモリ参照」の記載（メモリ6の番地の記載）の箇所になると、

メモリ6を参照してその番地に対応する処理パラメータの目標値を読み出し、制御信号を出力する。例えば図4及び図6の例ではステップ3の加熱炉内を昇温する工程にて昇温速度及び加熱温度の各目標値がメモリ6から与えられる。またステップ4の温度安定化工程における温度、及びステップ5のプロセス工程における温度、圧力、ガス流量の各目標値がメモリ6から与えられる。

【0032】熱処理の一例について挙げると、反応管2内の圧力を例えばおよそ33.25 Pa (0.25 Torr)、処理雰囲気温度を例えばおよそ760℃に設定し、反応ガスとしてジクロルシランガス及びアンモニアガスを夫々例えば毎分100cc及び毎分1000ccの流量で、更に不活性ガスとして窒素ガスを例えば毎分1000ccの流量で供給し、ウエハ上に窒化シリコン膜を成膜する。

【0033】熱処理としてはこのような成膜工程に限らず、ポリシリコン、シリコン酸化膜、リンなどの不純物をドーブする薄膜などを成膜する場合の他、シリコンの表面部を酸化する酸化工程、更には拡散工程などが挙げられる。前記パラメータテーブル7で用意される処理パラメータとしては、常温酸化処理など種類によっては処理温度、昇温速度だけの場合もある。

【0034】上述実施の形態によれば、各バッチサイズに応じて処理パラメータの目標値を決めて熱処理を行っているので、バッチサイズが変わってもダミーウエハDWによりウエハポート23を満載にしなくとも、面内均一性、面間均一性、再現性の良好な熱処理を行うことができ、またダミーウエハDWを用いないかあるいは使用する枚数が少なくてよいので、ランニングコストの低減を図ることができる。そして処理種別毎に1つのレシピを用意し、バッチサイズに特有な処理パラメータの目標値については、パラメータテーブル7から選択してメモリ6に展開し、このデータを参照するようにしているので、レシピを格納するメモリ容量が少なくてよいし、レシピの管理が容易である。

【0035】以上において本発明は、パラメータテーブル格納部（第3の記憶部）7を設けずに例えばフロッピーディスクなどの外部メモリにパラメータテーブルを持たせて、この中からバッチサイズに対応する処理パラメータの目標値を呼び出して、レシピ側から読み出すようにする手法や、バッチサイズに共通な処理パラメータの目標値についてもパラメータテーブルの中に入れておき、レシピ側ではプログラムのステップのみを持たせておく手法も権利範囲に含まれる。またバッチサイズに応じて変更する処理パラメータの目標値は、温度の目標値、圧力の目標値、ガス流量の全部でなくとも、この中の一つあるいは二つであってもよい。

【0036】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被処理体を保持具に満載しない場合に空き領域があっても良好な

処理を行うことができ、ダミー被処理体を用いないか、あるいは用いてもその数が少なくてよいので、ダミー被処理体に係るコストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の全体構成を示す縦断側面図である。

【図2】本発明の実施の形態に用いられる制御部を示す構成図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る縦型熱処理装置を運転した場合の各工程と加熱炉内の温度とを対応付けて示す温度特性図である。

【図4】上記の制御部のレシピ格納部に格納されるレシピの一例を概念的に示す説明図である。

【図5】ウエハポートにウエハを搭載した状態の一例を示す説明図である。

【図6】上記の制御部のパラメータテーブル格納部に格納されるパラメータテーブルの一例を概念的に示す説明図である。

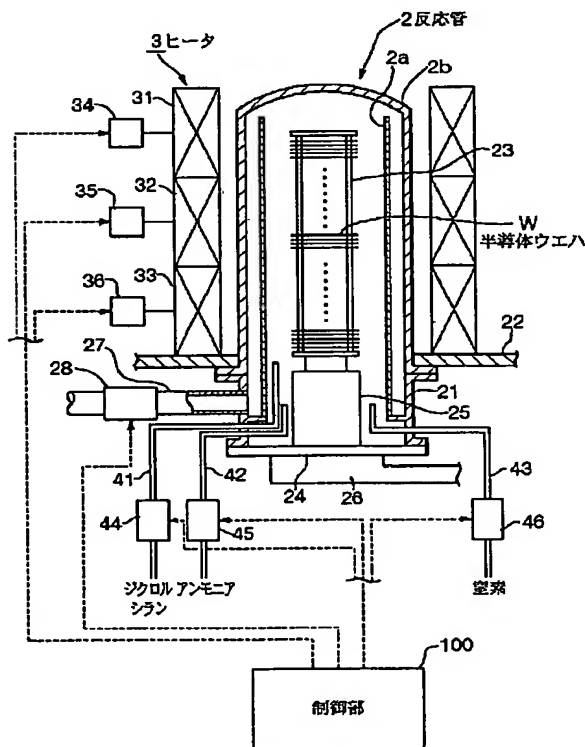
【図7】レシピ及びバッチサイズを指定したときのデータの動きを概念的に示す説明図である。

【図8】一般的な縦型熱処理装置の一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 2 反応管
- 23 ウエハポート
- W ウエハ（製品ウエハ）
- DW ダミーウエハ
- 27 排気管
- 28 圧力調整部
- 3、31～33 ヒータ
- 41～43 ガス供給管
- 44～46 流量調整部
- 34～36 電力調整部
- 100 制御部
- 5 レシピ格納部
- 51 レシピ選択部
- 6 メモリ
- 7 パラメータテーブル格納部
- 71 バッチサイズ情報入力部

【図1】



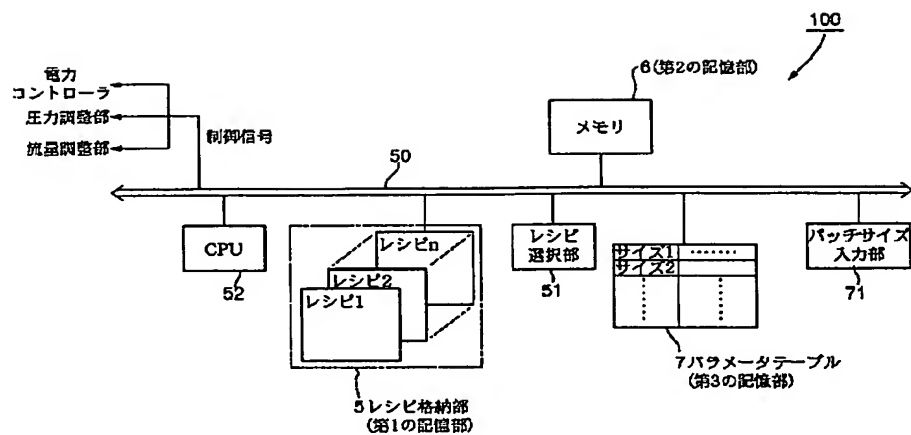
【図4】

レシピ1	昇温速度	温度	圧力	ガス流量	ガス種	降温速度
ステップ1	—	上 TA1 中 TA2 下 TA3	PA	VA	△△△	—
ステップ2	—	上 TA1 中 TA2 下 TA3	PA	VA	△△△	—
ステップ3	メモリ 参照	メモリ 参照	PB	VB	△△△	—
ステップ4	—	メモリ 参照	PB	VB	△△△	—
ステップ6	—	メモリ 参照	メモリ 参照	メモリ 参照	〇〇〇	—
ステップ6	—	上 TB1 中 TB2	PC	VC	△△△	T6/分

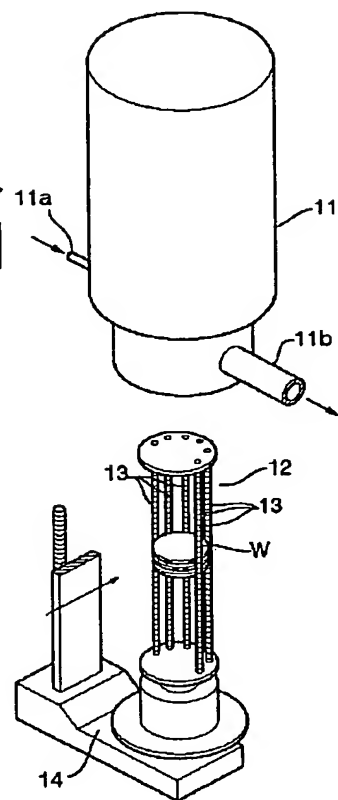
【図6】

バッチサイズ	昇温速度	温度	圧力	ガス流量
1	TB1/分	上 T11 中 T12 下 T13	P1	V1
2	TB2/分	上 T21 中 T22 下 T23	P2	V2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	TBm/分	上 Tm1 中 Tm2 下 Tm3	Pm	Vm

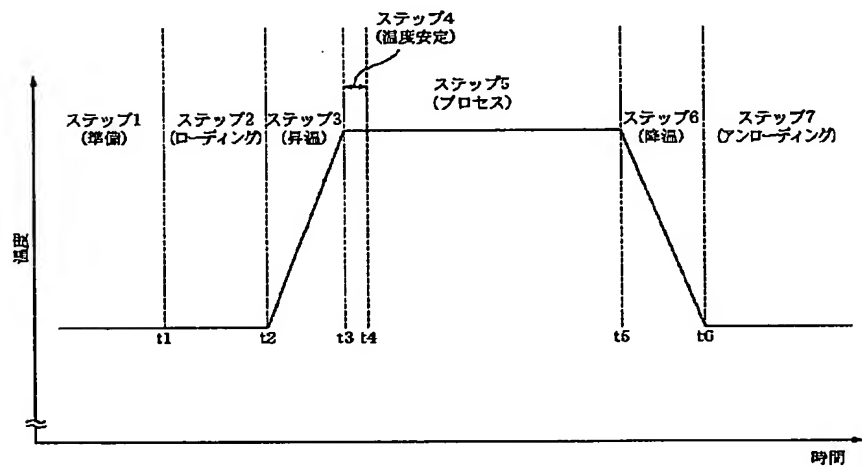
【図2】



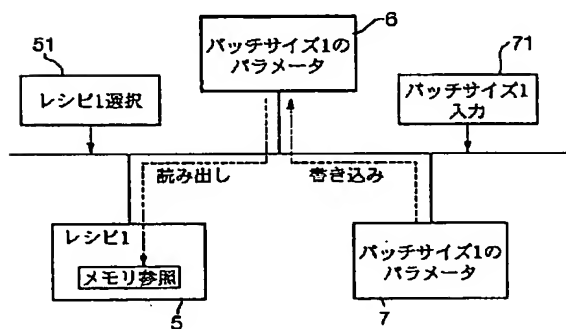
【図8】



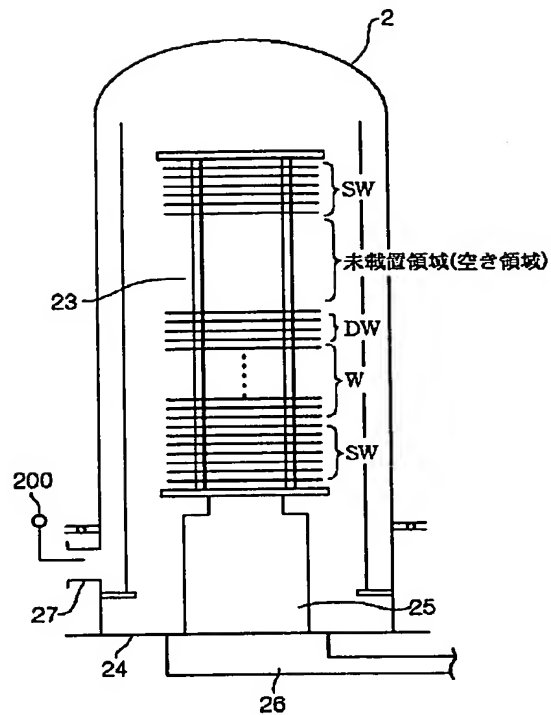
【図3】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 王 文凌
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41
号 東京エレクトロン東北株式会社相模事
業所内

(72)発明者 安原 もゆる
東京都港区赤坂五丁目3番6号 東京エレ
クトロン株式会社内

Fターム(参考) 5F045 AB03 AB32 AB33 AC05 AC12
AD11 AE19 BB02 BB03 BB08
DP19 DQ05 EC02 EF02 EF08
EK06 EK22 EK30 GB05 GB06
GB16